

Fig. 2

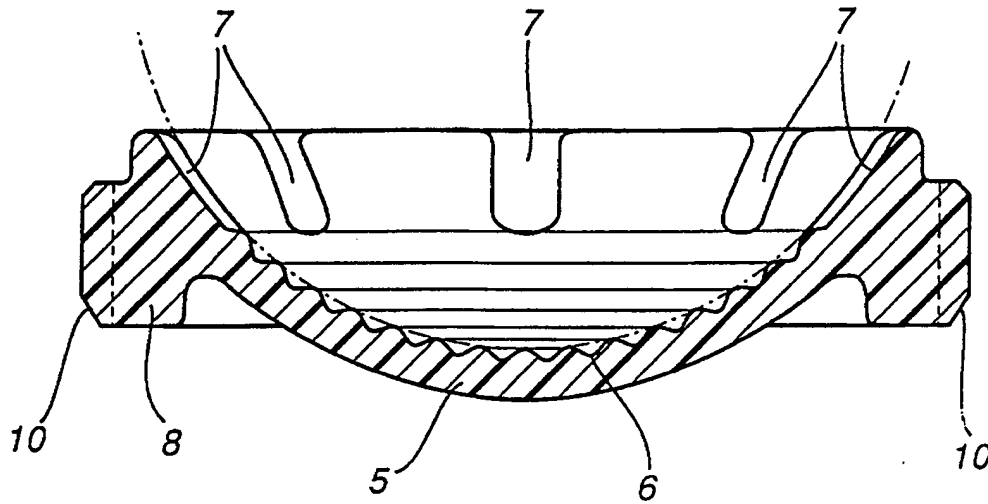


Fig. 3

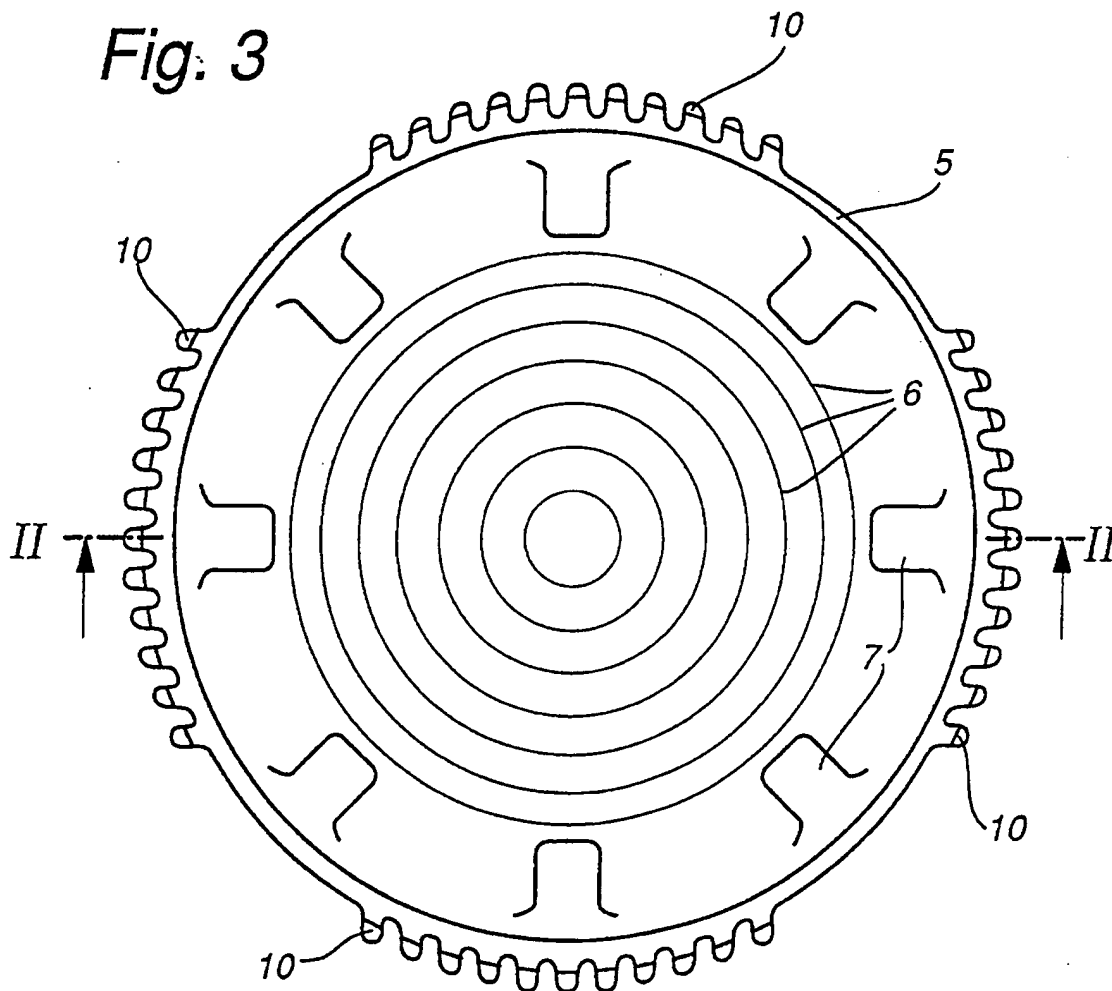


Fig. 4

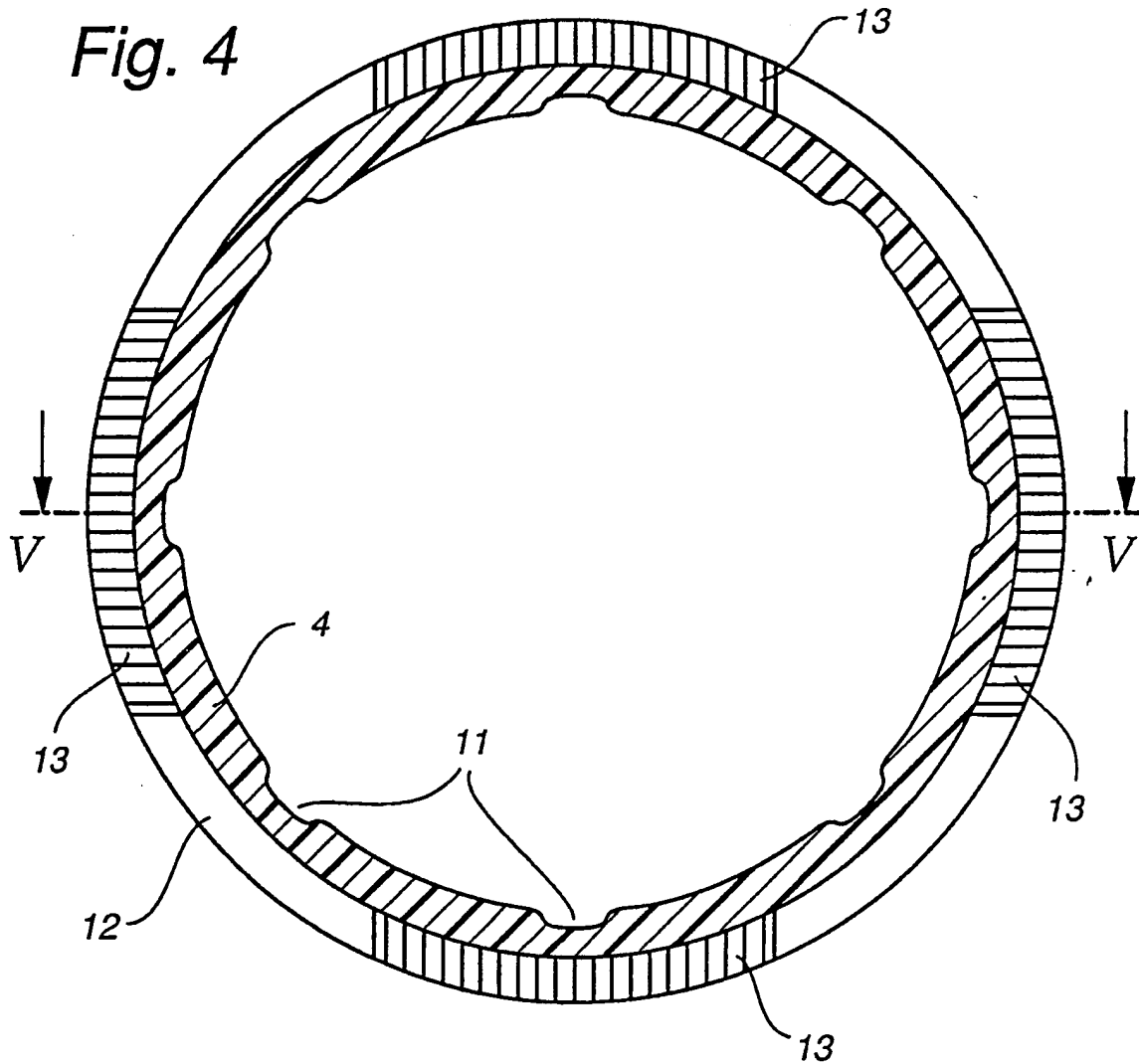


Fig. 6

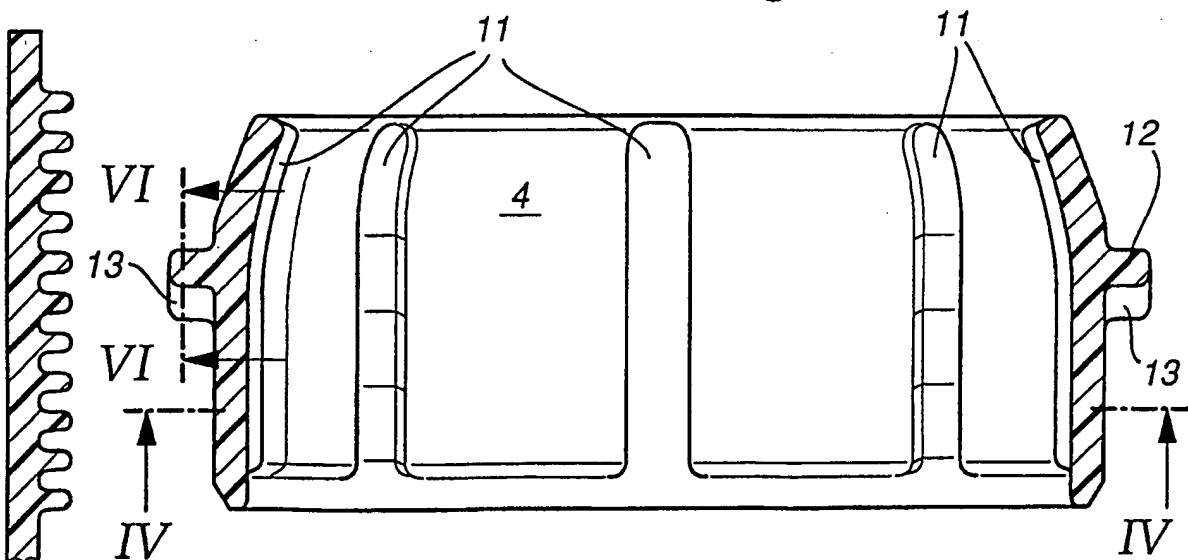


Fig. 5

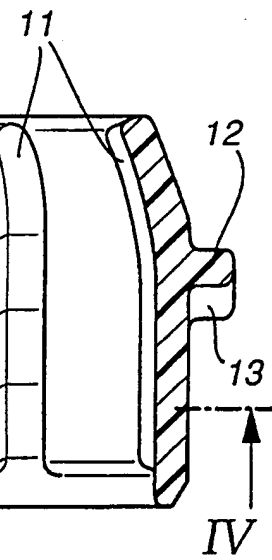


Fig. 7

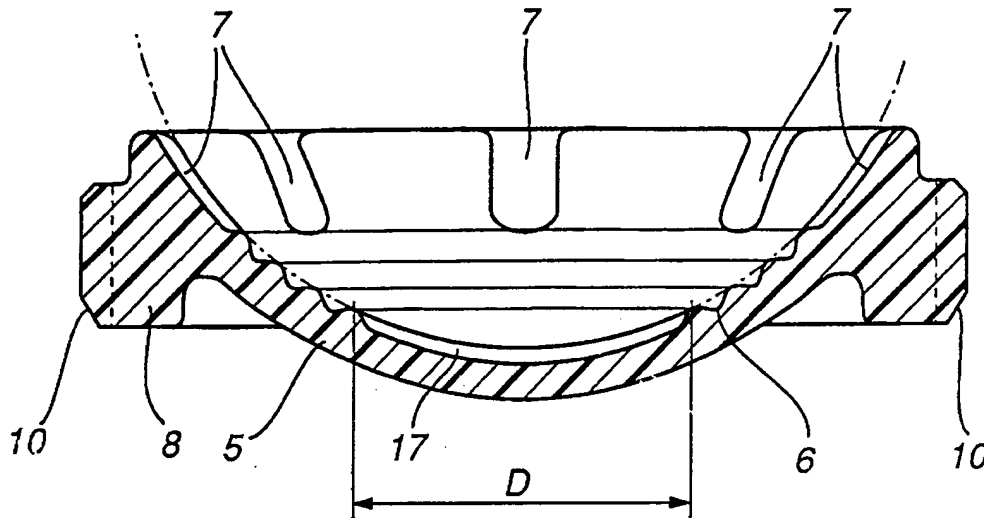
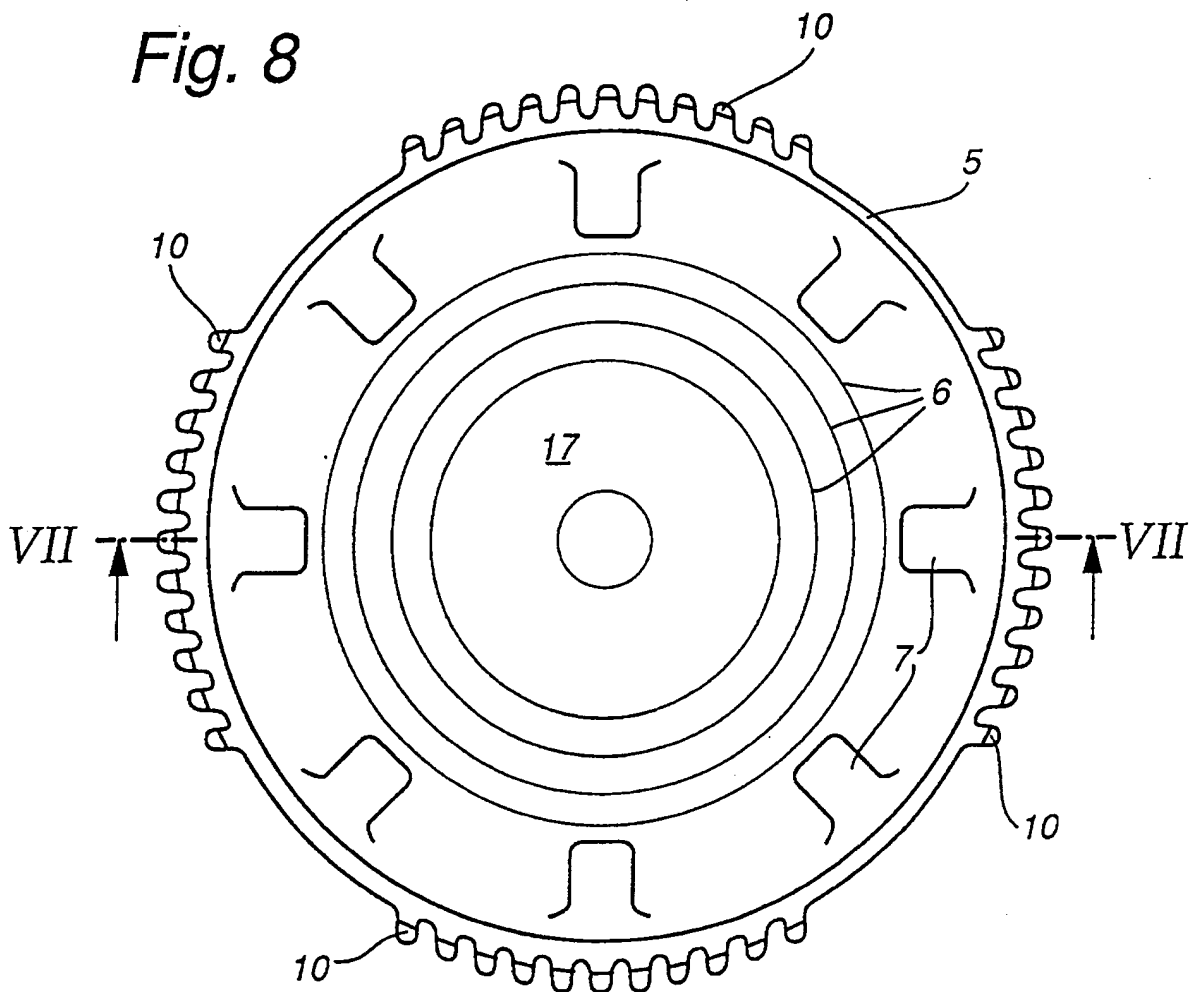


Fig. 8





**DEUTSCHES
PATENTAMT**

21 Aktenzeichen: P 44 19 954.6
22 Anmeldetag: 8. 6. 94
43 Offenlegungstag: 11. 1. 96

DE 44 19 954 A1

⑦ Anmelder:

**Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,
DE**

⑦② Erfinder:

Zivkovic, Milorad, Dipl.-Ing., 70794 Filderstadt, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Zapfengelenk

57 Ein Zapfengelenk ist mit einem Gelenkzapfen versehen, der mit einem kugelförmigen Gelenkkopf in einer Ausnehmung eines napfartigen Gelenkgehäuses verdrehbar und auslenkbar gelagert ist. Der Gelenkkopf ist von einer unteren und von einer oberen Lagerschale umfaßt. Über der oberen Lagerschale liegt ein Verschieberring. Die untere Lagerschale weist auf ihrer dem Gelenkkopf zugewandten Seite eine Rillenstruktur mit wenigstens annähernd kreisringförmigen Schmierrillen auf.

DE 44 19 954 A 1

Die Erfindung betrifft ein Zapfengelenk nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Derartige Zapfengelenke (siehe z. B. DE-OS 30 00 764), auch als Kugelgelenke bezeichnet, werden häufig bei Lenkungen für Kraftfahrzeuge, z. B. für einen Einsatz in Spurstangen, verwendet. Um eine Lenkung möglichst wenig negativ zu beeinflussen, sollen Gelenke dieser Art möglichst reibungsarm und möglichst spielfrei ausgebildet sein.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde ein spiel- und verspannungsfreies Gelenk mit möglichst geringem oder mit einstellbarem Reibungswert zu schaffen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Das Innere des Gelenkgehäuses ist im allgemeinen mit einer Fettschmierung versehen. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der unteren Lagerschale mit den kreisringförmigen Schmierrillen entsteht neben einer guten Schmierung ein hydrostatischer Druck, der einen Großteil der Kraftabstützung des Zapfengelenkes übernimmt.

Mit einer steigenden Last auf das Zapfengelenk kommen durch eine entsprechende Verformung der unteren Lagerschale nacheinander die einzelnen Ringe, die die linienförmige Auflage für den Gelenkkopf zwischen den Schmierrillen bilden, von innen nach außen zunehmend zum Einsatz. Die Hauptreibung entsteht jedoch auf kleinen Durchmessern der Teilsegmente der unteren Lagerschale. Insgesamt gesehen bleibt jedoch die Gesamtreibung sehr gering.

Als wesentliche Vorteile ergeben sich ein besserer Lenkungsrücklauf, eine bessere Zentrierung um die Mittellage und keine Beeinflussung des Eigenlenkverhaltens. Auf Grund einer geringeren Achsreibung stellt sich auch ein besserer Abrollkomfort ein.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus den nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipiell beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch das erfindungsgemäße Zapfengelenk,

Fig. 2 einen Teillängsschnitt durch das untere Teil des Zapfengelenkes in vergrößertem Maßstab nach der Linie II-II der Fig. 3,

Fig. 3 eine Draufsicht auf die untere Lagerschale nach der Fig. 2,

Fig. 4 einen Querschnitt nach der Linie IV-IV der Fig. 5 durch die obere Lagerschale,

Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V-V der Fig. 4,

Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI-VI der Fig. 5,

Fig. 7 einen Teillängsschnitt durch das untere Teil des Zapfengelenkes in einer abgewandelten Ausführungsform, ähnlich dem Teillängsschnitt gemäß Fig. 2,

Fig. 8 eine Draufsicht auf die untere Lagerschale nach der Fig. 7.

Das Zapfengelenk weist in üblicher Weise einen Gelenkzapfen 1 mit einem daran sich anschließenden kugelförmigen Gelenkkopf 2 auf, der in einer Ausnehmung eines napfartigen Gelenkgehäuses 3 verdrehbar und auslenkbar gelagert ist. Zwischen dem Gelenkkopf 2 und dem Gelenkgehäuse 3 sind eine obere Lagerschale 4 und eine untere Lagerschale 5 eingesetzt. Beide Lagerschalen 4 und 5 umfassen den Gelenkkopf 2 auf ihren

Innenseiten teilweise, d. h. sie sind der Kugelform angepaßt. Die Aufnahme der unteren Lagerschale 5 wird durch eine Gehäusekontur gebildet, deren Krümmungsmittelpunkt radial zum Schalenboden geringfügig jenseits des Mittelpunktes der Lagerschale 5 liegt, so daß die Lagerschale 5 primär im Zentrumsbereich gegenüber dem aufnehmenden Gelenkgehäuse 3 abgestützt ist.

Die untere Lagerschale 5 besitzt auf ihrer dem Gelenkkopf 2 zugewandten Seite eine Rillenstruktur durch eine Vielzahl von Schmierrillen 6, die sich — ausgehend von dem zentralen Lagerschalengrund aus — kreisringförmig über einen wesentlichen Teil der unteren Lagerschale 5 erstrecken. Durch diese Ausgestaltung entstehen zwischen den einzelnen Schmierrillen 6 kreisringförmige Auflage- bzw. Berührlinien mit dem Gelenkkopf 2.

Zusätzlich sind im äußeren Bereich der unteren Lagerschale 5 noch mehrere über den Umfang verteilt angeordnete Fettaschen 7 zur zusätzlichen Schmierung vorgesehen. Die Fettaschen 7 erstrecken sich dabei vom Außenumfang der unteren Lagerschale 5 aus radial nach innen bis in den Bereich der Schmierrille 6 mit dem größten Durchmesser.

Die untere Lagerschale 5 liegt mit einem Absatzring 8 in einer Ringnut 9 des Gelenkgehäuses 3 an. Wie aus den Fig. 1 und 3 ersichtlich ist, ist die untere Lagerschale 5 im Bereich der Ringnut 9 mit über den Außenumfang vorstehenden rippen- oder wellenförmigen Zähnen bzw. Vorsprüngen 10 versehen. Die rippenförmigen Vorsprünge 10 können satzweise bzw. abschnittsweise segmentförmig über den Umfang der Lagerschale 5 verteilt angeordnet sein. Wie ersichtlich sind gemäß Fig. 3 vier Abschnitte mit jeweils mehreren Vorsprüngen 10 vorgesehen.

Die Bereiche zwischen den Vorsprüngen und zwischen den einzelnen Abschnitten dienen als Fettreservoir. Die Vorsprünge 10 bzw. die untere Lagerschale 5 mit ihren Vorsprüngen 10 besitzt ein Übermaß gegenüber dem Durchmesser der Ringnut 9. Dies bedeutet die untere Lagerschale 5 wird bei der Montage entsprechend in das Gelenkgehäuse 3 unter einer entsprechenden Deformierung der Vorsprünge 10 eingepreßt. Auf diese Weise ergibt sich sowohl eine Lagefixierung der unteren Lagerschale 5 als auch eine Verdrehsicherung.

Die Ausgestaltung der oberen Lagerschale 4 ist aus den Fig. 4 bis 6 deutlicher ersichtlich. Auf ihrer dem Gelenkkopf 2 zugewandten Innenseite ist sie mit mehreren über den Umfang verteilt angeordneten, wenigstens annähernd in axialer Richtung bzw. in Richtung von dem Gelenkzapfen zur unteren Lagerschale 5 hin verlaufenden Fettaschen in Form von Schmiernuten 11 versehen. Die Schmiernuten 11 sind dabei durchgehend ausgebildet, d. h. sie erstrecken sich von dem oberen bis zum unteren Rand der oberen Lagerschale 4. Außerdem fluchten sie zu den Fettaschen 7 in der unteren Lagerschale 5.

Die obere Lagerschale 4 weist zusätzlich noch einen Ringflansch 12 in ihrem axial mittleren Bereich auf. Der Ringflansch 12 kann als Vollring ausgebildet sein. Auf der Unterseite, d. h. auf der zu der unteren Lagerschale 5 zugewandten Seite, ragen aus dem Ringflansch 12 Rippen, Wellen oder Zähne 13. Die Zähne 13 können entweder über den gesamten Umfang verteilt oder — ähnlich wie die Vorsprünge 10 der unteren Lagerschale 5 — abschnittsweise zusammengefaßt sein. Durch die Zähne 13 ergibt sich eine axiale Elastizität, die eine axiale Verschiebung der Schale 4 unter Ausnutzung der

Elastizität bei gleichbleibender radialen Abstützkraft für die Schale 4 ermöglicht.

Zur Gelenkmontage wird ein Verschlußring 14 auf die obere Lagerschale 4 aufgesetzt, wobei dieser mit seiner unteren Seite auf den Ringflansch 12 drückt. Um eine entsprechende Spielfreiheit zu erreichen ist es nur erforderlich die axiale Länge des Ringflansches 12 und die Längen und Auflagenflächen des Gelenkgehäuses 3 so zu wählen, daß sich nach der Gelenkmontage eine Verspannung des Gelenkkopfes 2 über eine Berührlinie A-B zu einem unteren Punkt C im Lagerschalengrund der unteren Lagerschale 5 ergibt. (siehe Dreieck ABC in der Fig. 1). Beim Einbördeln durch ein entsprechendes Umbiegen eines Bördelringes 15 des Gelenkgehäuses 3 auf einen Ringabsatz 16 des Verschlußringes 14 entsteht auf diese Weise eine definierte Abstützung des Verschlußringes 14 im Gelenkgehäuse 3, und zwar unabhängig von der Größe der Einbördelkraft, und damit eine Berührung des Gelenkkopfes 2 auf der Linie A-B zur oberen Lagerschale 4. Damit entsteht eine Spielfreiheit ohne das Zapfengelenk stark vorspannen zu müssen.

Axialkräfte stützen sich im Punkt C am Lagerschalengrund der unteren Lagerschale 5 ab, wobei unabhängig vom dem Schwenkwinkel des Gelenkes die Abstützung primär im Zentrumsbereich (Punkt C) erfolgt.

In den kreisringförmigen Schmierrillen 6 verbleibt jedoch in jedem Fall ein hydrostatischer Druck.

Im Punkt C liegt stets die größte Flächenpressung vor, welche nach außen zu abnimmt. Mit steigender Belastung kommen durch eine entsprechende Verformung der unteren Lagerschale 5, die im allgemeinen aus Kunststoff besteht (ebenso wie die obere Lagerschale 4) vom Punkt C ausgehend dann nacheinander die einzelnen Ringe von innen nach außen immer mehr in Einsatz, wobei die Abstützung über die äußeren Ringe nur im Extremfall, und vergleichsweise geringfügig erfolgt.

Wie ersichtlich ist es durch eine einfache Abstimmung der Form des Gelenkgehäuses 3, der unteren Lagerschale 5 und der Form des Gelenkkopfes 2 möglich, daß eine Punktberührung im Punkt C entsteht.

Durch die Zähne 13 am Ringflansch 12 wird auch ein Spielausgleich in axialer Richtung zwischen den Lagerschalen 4 und 5 erreicht.

Durch eine entsprechende Wahl der Durchmesser der Zähne 13 und des Ringflansches 12 läßt sich für die obere Lagerschale 4 ebenfalls eine Verdrehsicherung, neben einem Axialtoleranzausgleich, erreichen.

Anzumerken ist noch, daß die Rillenstruktur der unteren Lagerschale 5 nicht dergestalt sein muß, daß durchgehend kreisringförmige Schmierrillen 6 vorhanden sind. Um einen bestimmten Reibwert zu erreichen, können noch entsprechende Aussparungen in der unteren Lagerschale 5 vorgesehen sein. Dies ist beispielsweise durch eine zentrale Aussparung im mittleren Bereich oder durch Unterbrechungen der Kreisringe möglich. Wird eine zentrale Aussparung vorgesehen, so führt dies zu einer Abstützung in aus dem Zentrum (Punkt C) verlagerten Bereichen, also auf größerem Durchmesser, und damit zu einer höheren Reibung. Diese Ausgestaltung ist in den Fig. 7 und 8 dargestellt. Wie ersichtlich liegt eine zentrale Aussparung 17 mit einem Durchmesser D in der unteren Lagerschale 5 vor. Die übrige Ausgestaltung dieses Ausführungsbeispiels entspricht dem vorstehend genannten Ausführungsbeispiel, weshalb hierfür die gleichen Bezugszeichen verwendet worden sind.

Die Definitionen "untere" und "obere" Lagerschale

sind nur beispielsweise — bezogen auf das dargestellte Ausführungsbeispiel — so gewählt. Je nach Einbaulage des Zapfengelenkes kann auch eine umgekehrte Definition auftreten.

Patentansprüche

1. Zapfengelenk mit einem Gelenkzapfen, der mit einem eine wenigstens annähernd kugelförmige Lagerfläche aufweisenden Gelenkkopf in einer Ausnehmung eines napfartigen Gelenkgehäuses verdrehbar und auslenkbar gelagert ist, wobei der Gelenkkopf von einer unteren und einer oberen Lagerschale umfaßt ist, und wobei über der oberen Lagerschale ein Verschlußring angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Lagerschale (5) auf ihre zum Gelenkkopf (2) zugewandten Seite eine Rillenstruktur mit wenigstens annähernd kreisringförmigen Schmierrillen (6) aufweist.
2. Zapfengelenk in Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß — ausgehend von einem zentralen Lagerschalengrund — eine Vielzahl von Schmierrillen (6) mit unterschiedlichen Durchmessern vorgesehen sind.
3. Zapfengelenk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Teile der Rillenstruktur bzw. der Schmierrillen (6) ausgespart sind.
4. Zapfengelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der Schmierrillen (6) bzw. in einem Bereich der unteren Lagerschale (5), der näher am Gelenkzapfen (1) liegt, zusätzliche Fettaschen (7) angeordnet sind.
5. Zapfengelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Lagerschale (5) am Außenumfang mit radial über den Außenumfang vorstehenden rippen- oder wellenförmigen Vorsprüngen (10) versehen ist.
6. Zapfengelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Lagerschale (4) auf ihrer dem Gelenkkopf (2) zugewandten Seite mit Fettaschen (11) versehen ist.
7. Zapfengelenk nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Fettaschen als durchgehende Schmiernuten (11) ausgebildet sind, die wenigstens annähernd vom oberen bis zum unteren Ende der oberen Lagerschale (4) verlaufen.
8. Zapfengelenk nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmiernuten (11) mit den Fettaschen (7) in der unteren Lagerschale (5) fluchten.
9. Zapfengelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Lagerschale (4) am Außenumfang mit einem Ringflansch (12) versehen ist, auf dessen Unterseite bzw. auf dessen zur unteren Lagerschale (5) gewandten Seite eine Vielzahl von über den Umfang verteilt angeordneten Zähnen (13) vorgesehen sind, wobei auf der Oberseite der Verschlußring (14) an dem Ringflansch (12) anliegt und die obere Lagerschale (4) mit ihren Zähnen (13) auf einem Absatz des Gelenkgehäuses (3) liegt.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen